

**JAPAN PATENT OFFICE**

**This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.**

**Date of Application: April 18, 2003**

**Application Number: Patent Application No. 2003-114217**

**Applicant(s): Calsonic Kansei Corporation**

**March 15, 2004**

**Commissioner,  
Japan Patent Office**

**Yasuo IMAI**

**Number of Certificate: 2004-3020433**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2003年 4月18日  
Date of Application:

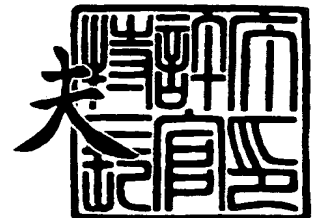
出願番号                      特願2003-114217  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [J.P. 2003-114217]

出願人                      カルソニックカンセイ株式会社  
Applicant(s):

2004年 3月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号    出証特2004-3020433

【書類名】 特許願

【整理番号】 CALS-684

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 39/02

【発明の名称】 蒸発器

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区南台 5 丁目 2 4 番 1 5 号 カルソニックカンセイ株式会社内

【氏名】 生田 四郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004765

【氏名又は名称】 カルソニックカンセイ株式会社

【代表者】 ▲高▼木 孝一

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010131

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蒸発器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 積層された複数のチューブ（2）を備え、この各チューブ（2）内に冷媒通路（10）とこの冷媒通路（10）の一端側に連通された入口ヘッダ室（11）と前記冷媒通路（10）の他端側に連通された出口ヘッダ室（12）とが設けられ、前記入口ヘッダ室（11）が前記冷媒通路（10）の上方位置に配置された蒸発器（1A）において、

前記入口ヘッダ室（11）が仕切壁（13）によってインナーヘッダ室（14）とこの外周に配置され、前記冷媒通路（10）に連通するアウターヘッダ室（15）とに仕切られ、隣接する前記チューブ（2）の前記インナーヘッダ室（14）間がそれぞれ連通され、前記インナーヘッダ室（14）の集合によって冷媒入口パイプ（4）に接続されるヘッダ入口タンク室（17）が形成され、前記仕切壁（13）には前記インナーヘッダ室（14）の最下点（a）より上方位置で、少なくとも 2 箇所の高さ位置に冷媒用孔（18a、18b、18c）が設けられたことを特徴とする蒸発器（1A）。

【請求項 2】 請求項 1 記載の蒸発器（1A）であって、

前記冷媒用孔（18a、18b、18c）は、前記仕切壁（13）の 3 箇所の高さ位置に設けられ、前記インナーヘッダ室（14）内の最下点（a）より上方位置で、且つ、前記インナーヘッダ室（14）の中心位置（O）より下方に位置する下方孔（18a）と、前記インナーヘッダ室（14）の中心位置（O）とほぼ同一高さの中間孔（18b）と、前記インナーヘッダ室（14）の中心位置（O）より上方位置に位置する上方孔（18c）とから構成されたことを特徴とする蒸発器（1A）。

【請求項 3】 請求項 2 記載の蒸発器（1A）であって、

前記下方孔（18a）は、前記インナーヘッダ室（14）内の全体の断面積に対し、前記下方孔（18a）を交点とする水平線（H）より下方に位置する前記インナーヘッダ室（14）内の断面積が 3 分の 1 程度になる位置に設定されたことを特徴とする蒸発器（1A）。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載された蒸発器（1A）であって、

前記冷媒用孔（18a、18b、18c）は、前記インナーヘッダ室（14）の左右対称位置にそれぞれ設けられたことを特徴とする蒸発器（1A）。

【請求項5】 積層された複数のチューブ（2）を備え、この各チューブ（2）内に冷媒通路（10）とこの冷媒通路（10）の一端側に連通された入口ヘッダ室（11）と前記冷媒通路（10）の他端側に連通された出口ヘッダ室（12）とが設けられ、前記入口ヘッダ室（11）が前記冷媒通路（10）の下方位置に配置された蒸発器（1B）において、

前記入口ヘッダ室（11）が仕切壁（13）によってインナーヘッダ室（14）とこの外周に配置され、前記冷媒通路（10）に連通するアウターヘッダ室（15）とに仕切られ、隣接する前記チューブ（2）の前記インナーヘッダ室（14）間がそれぞれ連通され、前記インナーヘッダ室（14）の集合によって冷媒入口パイプ（4）に接続されるヘッダ入口タンク室（17）が形成され、前記仕切壁（13）には前記インナーヘッダ室（14）の最上点（b）より下方位置で、少なくとも2箇所の高さ位置に冷媒用孔（18a、18b、18c）が設けられたことを特徴とする蒸発器（1B）。

【請求項6】 請求項5記載の蒸発器（1B）であって、

前記冷媒用孔（18a、18b、18c）は、前記仕切壁（13）の3箇所の高さ位置に設けられ、前記インナーヘッダ室（14）内の最上点（b）より下方位置で、且つ、前記インナーヘッダ室（14）の中心位置（O）より上方に位置する上方孔（18c）と、前記インナーヘッダ室（14）の中心位置（O）とはほぼ同一高さの中間孔（18b）と、前記インナーヘッダ室（14）の中心位置（O）より下方位置に位置する下方孔（18a）とから構成されたことを特徴とする蒸発器（1B）。

【請求項7】 請求項6記載の蒸発器（1B）であって、

前記上方孔（18c）は、前記インナーヘッダ室（14）内の全体の断面積に対し、前記上方孔（18c）を交点とする水平線（H）より上方に位置する前記インナーヘッダ室（14）内の断面積が3分の1程度になる位置に設定されたこ

とを特徴とする蒸発器（1 B）。

【請求項 8】 請求項 5 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載された蒸発器（1 B）であって、

前記冷媒用孔（18 a、18 b、18 c）は、前記インナーヘッダ室（14）の左右対称位置にそれぞれ設けられたことを特徴とする蒸発器（1 B）。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、積層された複数のチューブによってヘッダ入口タンク室とヘッダ出口タンク室が共に一体形成される蒸発器に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の従来の蒸発器として、図 14～図 18 に示すようなものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

この蒸発器 100 は、図 14 および図 15 に示すように、積層された複数のチューブ 101 と、隣接されたチューブ 101 間に配置された複数の波形フィン 102 と、積層されたチューブ 101 の一方の最端側に接続された冷媒入口パイプ 103 と、積層されたチューブ 101 の他方の最端側に接続された冷媒出口パイプ 104 とから主に構成されている。

【0004】

各チューブ 101 は、一対のチューブプレート 101 a、101 a が互いに向かい合わせで接合することによってそれぞれ構成されている。チューブ 101 内には、図 16 および図 17 にも示すように、U 次状の冷媒通路 110 とこの冷媒通路 110 の一端側に連通された入口ヘッダ室 111 と冷媒通路 110 の他端側に連通された出口ヘッダ室 112 とが形成されている。隣接するチューブ 101 の入口ヘッダ室 111 の間は、各連通孔 113 を介してそれぞれ連通されている。入口ヘッダ室 111 の集合によってヘッダ入口タンク室 114 が形成されている。このヘッダ入口タンク室 114 に前記冷媒入口パイプ 103 が接続されてい

る。

#### 【0005】

隣接するチューブ101の出口ヘッダ室112の間は、図16に示すように、各連通孔115を介してそれぞれ連通されている。出口ヘッダ室112の集合によってヘッダ出口タンク室116が形成されている。ヘッダ出口タンク室116に前記冷媒出口パイプ104が接続されている。

#### 【0006】

また、図16～図18に示すように、入口ヘッダ室111と冷媒通路110との境界位置には左右一对の円弧状の冷媒保持突起117が設けられている。この一对の冷媒保持突起117上には半円弧状の冷媒滞留スペース118が形成され、入口ヘッダ室111に流入した冷媒は冷媒滞留スペース118に一時的に滞留される。一对の冷媒保持突起117の最下端の間には第1連通路119が形成されている。一方の冷媒保持突起117の最上端はプレート縁部120に接続されているが、他方の冷媒保持部117の最上端とプレート縁部120との間には第2連通路121が形成されている。出口ヘッダ室112と冷媒通路110との境界にも同様に一对の冷媒保持突起117が構成されている。対応する箇所には同一符号を付して説明を省略する。

#### 【0007】

次に、上記蒸発器100の冷媒流れを説明する。冷媒入口パイプ103から流入する冷媒は、ヘッダー入口タンク室114に流入し、各チューブ101の入口ヘッダ室111より冷媒通路110にそれぞれ流入される。冷媒通路110に流入した冷媒は、U字状の経路に沿って流れ、ここを流れる過程で外部の流体との間で熱交換が行われる。冷媒通路110を流れた冷媒は、各チューブ101の出口ヘッダ室112よりヘッダー出口タンク室116に流入し、ここで他のチューブ101の冷媒通路110を循環して来た冷媒と合流し、その後に冷媒出口パイプ104より流出される。

#### 【0008】

上記冷媒流れ過程であって、各入口ヘッダ室111に入り込んだ冷媒の液相は、一对の冷媒保持突起117上の冷媒滞留スペース118に入る。冷媒滞留スベ



ース 118 に入った冷媒の液相は、最下部の第 1 連通路 119 より冷媒通路 110 に落下するがこの落下量よりも流入量が多いところに徐々に貯留される。そして、冷媒滞留スペース 118 の冷媒の液相がオーバーフローすると第 2 連通路 121 より冷媒通路 110 に落下する。各入口ヘッダ室 111 に入り込んだ冷媒のガス相は、第 2 連通路 121 より冷媒通路 110 に流入される。

#### 【0009】

従って、冷媒の液相が各チューブ 101 の冷媒滞留スペース 118 に常にオーバーフローする程度に冷媒流通量があれば、各チューブ 101 の冷媒通路 110 に理論的にほぼ均等に分配される。

#### 【0010】

##### 【特許文献 1】

特開平 8-110123 号公報

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、冷媒の液相が各チューブ 101 の冷媒滞留スペース 118 よりオーバーフローしない量しか冷媒流通量がないと、各チューブ 101 の冷媒通路 110 には冷媒の液相が均等に分配されない。つまり、従来の熱交換器 100 では、冷媒流量が一定流量以上であれば、ほぼ均一な分配が可能であるが、低冷媒流量時には分配が不均一になり、熱交換効率の低下をもたらすという問題がある。

#### 【0012】

また、冷媒流量が一定流量以上であり、第 2 連通路 121 より液相がオーバーフローにより冷媒通路 110 に流入する場合には、第 2 連通路 121 からは液相と共にガス相が冷媒通路 110 に流入する。このように同じ孔より冷媒の液相とガス相が同時に噴出されると、液相がガス相の動圧の影響を大きく受けて第 2 連通路 121 より吐出されるため、冷媒の液相が均等に各冷媒通路 110 に分配されない。つまり、冷媒流量が一定流量ある場合にも、冷媒の液相とガス相の分配割合が不均一になり熱交換効率の低下をもたらすという問題がある。

#### 【0013】

そこで、本発明は、前記した課題を解決すべくなされたものであり、冷媒の流量によらずほぼ均等に冷媒を各冷媒通路に分配でき、熱交換効率の向上を図ることができる蒸発器を提供することを目的とする。

#### 【0 0 1 4】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、積層された複数のチューブを備え、この各チューブ内に冷媒通路とこの冷媒通路の一端側に連通された入口ヘッダ室と前記冷媒通路の他端側に連通された出口ヘッダ室とが設けられ、前記入口ヘッダ室が前記冷媒通路の上方位置に配置された蒸発器において、前記入口ヘッダ室が仕切壁によってインナーヘッダ室とこの外周に配置され、前記冷媒通路に連通するアウターヘッダ室とに仕切られ、隣接する前記チューブの前記インナーヘッダ室間がそれぞれ連通され、前記インナーヘッダ室の集合によって冷媒入口パイプに接続されるヘッダ入口タンク室が形成され、前記仕切壁には前記インナーヘッダ室の最下点より上方位置で、少なくとも 2 箇所の高さ位置に冷媒用孔が設けられたことを特徴とする蒸発器である。

#### 【0 0 1 5】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の蒸発器であって、前記冷媒用孔は、前記仕切壁の 3 箇所の高さ位置に設けられ、前記インナーヘッダ室内の最下点より上方位置で、且つ、前記インナーヘッダ室の中心位置より下方に位置する下方孔と、前記インナーヘッダ室の中心位置とほぼ同一高さの中間孔と、前記インナーヘッダ室の中心位置より上方位置に位置する上方孔とから構成されたことを特徴とする蒸発器である。

#### 【0 0 1 6】

請求項 3 の発明は、請求項 2 記載の蒸発器であって、前記下方孔は、前記インナーヘッダ室内の全体の断面積に対し、前記下方孔を交点とする水平線より下方に位置する前記インナーヘッダ室内の断面積が 3 分の 1 程度になる位置に設定されたことを特徴とする蒸発器である。

#### 【0 0 1 7】

請求項 4 の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載された蒸発器

であって、前記冷媒用孔は、前記インナーヘッダ室の左右対称位置にそれぞれ設けられたことを特徴とする蒸発器である。

#### 【0 0 1 8】

請求項 5 の発明は、積層された複数のチューブを備え、この各チューブ内に冷媒通路とこの冷媒通路の一端側に連通された入口ヘッダ室と前記冷媒通路の他端側に連通された出口ヘッダ室とが設けられ、前記入口ヘッダ室が前記冷媒通路の下方位置に配置された蒸発器において、前記入口ヘッダ室が仕切壁によってインナーヘッダ室とこの外周に配置され、前記冷媒通路に連通するアウターヘッダ室とに仕切られ、隣接する前記チューブの前記インナーヘッダ室間がそれぞれ連通され、前記インナーヘッダ室の集合によって冷媒入口パイプに接続されるヘッダ入口タンク室が形成され、前記仕切壁には前記インナーヘッダ室の最上点より下方位置で、少なくとも 2 箇所の高さ位置に冷媒用孔が設けられたことを特徴とする蒸発器である。

#### 【0 0 1 9】

請求項 6 の発明は、請求項 5 記載の蒸発器であって、前記冷媒用孔は、前記仕切壁の 3 箇所の高さ位置に設けられ、前記インナーヘッダ室内の最上点より下方位置で、且つ、前記インナーヘッダ室の中心位置より上方に位置する上方孔と、前記インナーヘッダ室の中心位置とほぼ同一高さの中間孔と、前記インナーヘッダ室の中心位置より下方位置に位置する下方孔とから構成されたことを特徴とする蒸発器である。

#### 【0 0 2 0】

請求項 7 の発明は、請求項 6 記載の蒸発器であって、前記上方孔は、前記インナーヘッダ室内の全体の断面積に対し、前記上方孔を交点とする水平線より上方に位置する前記インナーヘッダ室内の断面積が 3 分の 1 程度になる位置に設定されたことを特徴とする蒸発器である。

#### 【0 0 2 1】

請求項 8 の発明は、請求項 5 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載された蒸発器であって、前記冷媒用孔は、前記インナーヘッダ室の左右対称位置にそれぞれ設けられたことを特徴とする蒸発器である。

**【 0 0 2 2 】****【発明の効果】**

請求項 1 の発明によれば、インナーヘッド室に流入した冷媒は、その液相がインナーヘッド室の下方の全域に貯留され、ガス相がインナーヘッド室の上方の全域に貯留される。そして、液相の液位が下方の冷媒用孔より上方になると、液相のオーバーフローによってのみ各チューブの下方の各冷媒用孔よりそれぞれ流出される。従って、低冷媒流量時にも各チューブの冷媒通路にほぼ均等な量の液相が流出される。一方、インナーヘッド室に貯留されたガス相は、液相が流出しない上方の各冷媒用孔よりガス圧によって流出することから各チューブの冷媒通路にほぼ均等に流出される。そして、冷媒のガス相が液相と基本的に別の孔より流出されるため、インナーヘッド室に貯留された液相がガス相の動圧をほとんど受けることなく吐出される。以上より、冷媒の流動量によらずほぼ均等に冷媒を各冷媒通路に分配でき、熱交換効率の向上を図ることができる。

**【 0 0 2 3 】**

請求項 2 の発明によれば、請求項 1 の発明の効果に加え、下方孔からは主に冷媒の液相が流出し、中間孔および上方孔からは主に冷媒のガス相が流出することになる。従って、液相がガス相の動圧の影響をほとんど受けることがなく、各冷媒通路への均一な分配に寄与する。

**【 0 0 2 4 】**

請求項 3 の発明によれば、請求項 2 の発明の効果に加え、インナーヘッド室に 3 分の 1 の体積の液相が貯留されるため、オーバーフローによる安定した液相の流出が期待できる。

**【 0 0 2 5 】**

請求項 4 の発明によれば、請求項 1 ～請求項 3 の発明の効果に加え、インナーヘッド室の左右位置から冷媒の液相およびガス相をそれぞれ流出できるため、インナーヘッド室から冷媒の液相およびガス相をスムーズに流出できる。また、インナーヘッド室とアウターヘッド室の左右位置で圧力格差が発生することを防止できる。

**【 0 0 2 6 】**

請求項 5 の発明によれば、インナーヘッダ室に流入した冷媒は、その液相がインナーヘッダ室の下方の全域に貯留され、ガス相がインナーヘッダ室の上方の全域に貯留される。そして、ガス相のガス位が上方の冷媒用孔より下方になると、ガス相のオーバーフローによってのみ各チューブの上方の各冷媒用孔よりそれぞれ流出される。従って、低冷媒流量時にも各チューブの冷媒通路にほぼ均等な量のガス相が流出される。また、インナーヘッダ室の液相は下方の冷媒用孔よりアウターヘッダ室に流出される。そして、上記したようにガス相がオーバーフローによってインナーヘッダ室から流出されるため、液相はガス相の吹き寄せによる影響をほとんど受けることなく液位が均一となり、各チューブのアウターヘッダ室に均等に分配される。以上より、冷媒の流動量によらずほぼ均等に冷媒を各冷媒通路に分配でき、熱交換効率の向上を図ることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

請求項 6 の発明によれば、請求項 5 の発明の効果に加え、下方孔および中間孔からは主に冷媒の液相が流出し、上方孔からは主に冷媒のガス相が流出することになる。従って、液相がガス相の動圧の影響をほとんど受けることがなく、各冷媒通路への均一な分配に寄与する。

#### 【 0 0 2 8 】

請求項 7 の発明によれば、請求項 6 の発明の効果に加え、インナーヘッダ室に 3 分の 1 の体積のガス相が常時貯留されるため、オーバーフローによる安定したガス相の流出が期待できる。

#### 【 0 0 2 9 】

請求項 8 の発明によれば、請求項 5 ～請求項 7 の発明の効果に加え、インナーヘッダ室の左右位置から冷媒の液相およびガス相をそれぞれ流出できるため、インナーヘッダ室から冷媒の液相およびガス相をスムーズに流出できる。また、インナーヘッダ室とアウターヘッダ室の左右位置で圧力格差が発生することを防止できる。

#### 【 0 0 3 0 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

**【0031】**

(第1の実施の形態)

図1～図8は本発明の第1の実施の形態を示し、図1は蒸発器1Aの正面図、図2は蒸発器1Aの要部断面図、図3はチューブプレート2aの内面図、図4はチューブプレート2aの入口ヘッダ室11部分の拡大斜視図、図5はチューブプレート2aの入口ヘッダ室11部分の拡大内面図、図6は図3のA-A線断面図、図7は図3のB-B線断面図、図8(a)～(d)は入口ヘッダ室11の作成手順を説明する各工程図である。

**【0032】**

図1および図2に示すように、蒸発器1Aは、積層された複数のチューブ2と、隣接されたチューブ2間に配置された複数の波形フィン3と、積層されたチューブ2の一方の最端側に接続された冷媒入口パイプ4と、積層されたチューブ2の他方の最端側に接続された冷媒出口パイプ5とから主に構成されている。

**【0033】**

各チューブ2は、一対のチューブプレート2a、2aが互いに向かい合わせて接合することによってそれぞれ構成されている。チューブ2内には、図3に詳しく示すように、多数の突起10aが適所に配置され、U字状に形成された冷媒通路10と、この冷媒通路10の一端側に連通された入口ヘッダ室11と、冷媒通路10の他端側に連通された出口ヘッダ室12とが形成されている。入口ヘッダ室11および出口ヘッダ室12は、冷媒通路10の上方位置に配置されている。

**【0034】**

入口ヘッダ室11は、図4～図7に示すように、ほぼ楕円筒状に突設された仕切壁13によって内部のインナーヘッダ室14とこれの外周のアウターヘッダ室15に仕切られている。突き合わされたチューブプレート2a間のインナーヘッダ室14は互いの連通孔16を介して開口されており、隣接するチューブ2のインナーヘッダ室14間はそれぞれ連通されている。インナーヘッダ室14の集合によってヘッダ入口タンク室17(図2に示す)が形成されている。このヘッダ入口タンク室17に前記冷媒入口パイプ4が接続される。

**【0035】**

アウターヘッダ室 15 は、インナーヘッダ室 14 の全周に亘って配置され、アウターヘッダ室 15 の下方が冷媒通路 10 に連通している。仕切壁 13 には 3 箇所の高さ位置で、且つ、左右対称位置に冷媒用孔 18 a、18 b、18 c が設けられている。具体的には、各冷媒用孔 18 a、18 b、18 c は、図 4 および図 5 に詳しく示すように、インナーヘッダ室 14 内の最下点 a より上方位置で、且つ、インナーヘッダ室 14 の中心位置 O より下方に位置する下方孔 18 a と、インナーヘッダ室 14 の中心位置 O とほぼ同一高さの中間孔 18 b と、インナーヘッダ室 14 の中心位置 O より上方位置に位置する上方孔 18 c とから構成されている。下方孔 18 a は、インナーヘッダ室 14 内の全体の断面積に対し、下方孔 18 a を交点とする水平線 H より下方に位置するインナーヘッダ室 14 内の断面積が 3 分の 1 程度になる位置に設定されている。

#### 【0036】

また、出口ヘッダ室 12 は、図 3 に示すように、ほぼ楕円形状の単一のスペースとして形成されている。出口ヘッダ室 12 には連通孔 19 が開口されており、この連通孔 19 を介して隣接するチューブ 2 の出口ヘッダ室 12 間がそれぞれ連通されている。出口ヘッダ室 12 の集合によってヘッダ出口タンク室 20 が形成されている。ヘッダ出口タンク室 20 に前記冷媒出口パイプ 5 が接続されている。

#### 【0037】

次に、蒸発器 1A の冷媒流れを説明する。冷媒入口パイプ 4 から流入する冷媒は、ヘッダー入口タンク室 17 内に流入し、各チューブ 2 のインナーヘッダ室 14 より冷媒用孔 18 a、18 b、18 c を介してアウターヘッダ室 15 を経て冷媒通路 10 に流入される。各冷媒通路 10 に流入した冷媒は、各冷媒通路 10 を U 字状に流れ、ここを流れる過程で外部の流体との間で熱交換が行われる。冷媒通路 10 を流れた冷媒は、各チューブ 2 の出口ヘッダ室 12 よりヘッダー出口タンク室 20 内に流入し、ここで他のチューブ 2 の冷媒通路 10 を循環して来た冷媒と合流し、冷媒出口パイプ 5 より流出される。

#### 【0038】

冷媒流通過程中にあって、各チューブ 2 のインナーヘッダ室 14 からアウター

ヘッダ室 15 を経て冷媒通路 10 に冷媒が供給される動作を詳しく説明する。インナーヘッダ室 14 に流入した冷媒は、液相 A の比重が重くガス相 B の比重が軽いいため、液相 A がインナーヘッダ室 14 の下方の全域に貯留され、ガス相 B がインナーヘッダ室 14 の上方の全域に貯留される。そして、液相 A の液位が下方孔 18 a より上方になると、液相 A のオーバーフローによって各チューブ 2 の下方孔 18 a よりそれぞれ流出される。液相 A は、このようなオーバーフローによってのみアウターヘッダ室 15 および冷媒通路 10 に流出される。従って、低冷媒流量時にも各チューブ 2 の冷媒通路 10 にほぼ均等な量の液相 A が流出される。

#### 【0039】

一方、インナーヘッダ室 14 に貯留されたガス相 B は、液相 A が流出しない中間孔 18 b および上方孔 18 c より主にガス圧によって流出される。ここで、中間孔 18 b および下方孔 18 c はガス流に対してフィルタの役目をするため、各チューブ 2 の中間孔 18 b および上方孔 18 c からほぼ均等に各チューブ 2 のアウターヘッダ室 15 に流出される。そして、冷媒のガス相 B が液相 A と基本的に別の孔より流出されるため、インナーヘッダ室 14 に貯留された液相 A がガス相 B の動圧をほとんど受けることなく吐出される。以上より、冷媒の流動量によらずほぼ均等に冷媒を各冷媒通路 10 に分配でき、熱交換効率の向上を図ることができる。

#### 【0040】

この第 1 の実施の形態では、冷媒用孔 18 a、18 b、18 c は、インナーヘッダ室 14 の周方向に対して 3 箇所の高さ位置に設けられた下方孔 18 a、中間孔 18 b および上方孔 18 c から構成されているので、下方孔 18 a からは主に冷媒の液相 A が流出し、中間孔 18 b および上方孔 18 c からは主に冷媒のガス相 B が流出することになる。従って、液相 A がガス相 B の動圧の影響をほとんど受けることがなく、各冷媒通路 10 への均一な分配に寄与する。

#### 【0041】

また、第 1 の実施の形態では、下方孔 18 a は、インナーヘッダ室 14 内の全体の断面積に対し、下方孔 18 a を交点とする水平線 H より下方に位置するインナーヘッダ室 14 内の断面積が 3 分の 1 程度になる位置に設定されているので、



インナーヘッダ室 1 4 内に 3 分の 1 の体積の液相 A が常時貯留されるため、オーバーフローによる安定した液相 A の流出が期待できる。

#### 【 0 0 4 2 】

さらに、第 1 の実施の形態では、冷媒用孔 1 8 a、1 8 b、1 8 c は、インナーヘッダ室 1 4 の左右対称位置にそれぞれ設けられているので、インナーヘッダ室 1 4 の左右位置から冷媒の液相 A およびガス相 B をそれぞれ流出できるため、インナーヘッダ室 1 4 内から冷媒の液相 A およびガス相 B がスムーズに流出される。また、インナーヘッダ室 1 4 内やアウターヘッダ室 1 5 内の左右位置で圧力格差が発生することを防止できる。

#### 【 0 0 4 3 】

次に、チューブプレート 2 a の入口ヘッダ室 1 1 の作成手順を図 8 ( a ) ～ ( d ) に基づいて説明する。図 8 ( a ) に示すフラットなプレート部 3 0 に対し、図 8 ( b ) に示すように、アウターヘッダ室 1 5 の外周に対応する押し出し部 3 1 を作成する押し出し作業と押し出し部 3 1 の中心位置に孔 3 2 を形成する打ち抜き作業を行う。

#### 【 0 0 4 4 】

次に、図 8 ( c ) に示すように、押し出し部 3 1 の内周側に戻し傾斜壁 3 3 を作成する押し曲げ作業を行う。

#### 【 0 0 4 5 】

次に、図 8 ( d ) に示すように、戻し傾斜壁 3 3 を更に押し曲げて仕切壁 1 3 を作成する曲げ作業を行う。この曲げ作業により孔 3 2 が拡張して連通孔 1 6 とされる。最後に、仕切壁 1 3 の所定の箇所を切断し（図面上でハッチングで示す）、冷媒用孔 1 8 a、1 8 b、1 8 c（図 4 等に示す）を作成すれば完了する。

#### 【 0 0 4 6 】

従来例のように、冷媒通路 1 0 と入口ヘッダ室 1 1 との境界位置に一对の冷媒用保持突起を設ける場合には加工亀裂が発生するおそれがあったが、本発明では、入口ヘッダ室 1 1 の内部に仕切壁 1 3 を形成するため、加工亀裂を発生させることなく作成できる。

#### 【 0 0 4 7 】

(第2の実施の形態)

図9～図12は本発明の第2の実施の形態を示し、図9は蒸発器1Bの正面図、図10は蒸発器1Bの要部断面図、図11はチューブプレート2aの内面図、図12はチューブプレート2aの入口ヘッダ室11部分の拡大内面図である。

【0048】

この蒸発器1Bは、図9および図10に示すように、第1の実施の形態のものと比較して入口ヘッダ室11および出口ヘッダ室12の位置が上下逆転しており、入口ヘッダ室11および出口ヘッダ室12が冷媒通路10の下方位置に配置されている。

【0049】

そして、入口ヘッダ室11は、上記した第1の実施の形態と同様に、仕切壁13によってインナーヘッダ室14とアウターヘッダ室15に仕切られ、仕切壁13には3箇所の高さ位置で、左右対称位置に冷媒用孔18a、18b、18cが設けられている。各冷媒用孔18a、18b、18cは、第1の実施の形態と結果的に同様な位置に設定されている。具体的には、各冷媒用孔18a、18b、18cは、図11および図12に示すように、インナーヘッダ室14内の最上点bより下方位置で、且つ、インナーヘッダ室14の中心位置Oより上方に位置する上方孔18cと、インナーヘッダ室14の中心位置Oとほぼ同一高さの中間孔18bと、インナーヘッダ室14の中心位置Oより下方位置に位置する下方孔18aとから構成されている。上方孔18cは、インナーヘッダ室14内の全体の断面積に対し、上方孔18cを交点とする水平線Hより上方に位置するインナーヘッダ室14内の断面積が3分の1程度になる位置に設定されている。

【0050】

他の構成は、上記した第1の実施の形態と同様であるため、図面の同一構成箇所には同一符号を付してその説明を省略する。

【0051】

次に、蒸発器1Bの冷媒流れを説明する。冷媒入口パイプ4から流入する冷媒は、ヘッダ入口タンク室17内に流入し、各チューブ2のインナーヘッダ室14より冷媒用孔18a、18b、18cを介してアウターヘッダ室15を経て冷

媒通路 10 に流入される。各冷媒通路 10 に流入した冷媒は、各冷媒通路 10 を U 字状に流れ、ここを流れる過程で外部の流体との間で熱交換が行われる。冷媒通路 10 を流れた冷媒は、各チューブ 2 の出口ヘッダ室 12 よりヘッダー出口タンク室 20 内を流れ、ここで他のチューブ 2 の冷媒通路 10 を循環して来た冷媒と合流し、冷媒出口パイプ 5 より流出される。

#### 【0052】

冷媒流通過程中であって、各チューブ 2 のインナーヘッダ室 14 からアウターヘッダ室 15 を経て冷媒通路 10 に冷媒が供給される動作を詳しく説明する。インナーヘッダ室 14 に流入した冷媒は、液相 A の比重が重くガス相 B の比重が軽いいため、液相 A がインナーヘッダ室 14 の下方の全域に貯留され、ガス相 B がインナーヘッダ室 14 の上方の全域に貯留される。そして、ガス相 B のガス位が上方孔 18c より下方になると、ガス相がオーバーフローによってのみ各チューブ 2 の上方孔 18c よりそれぞれのアウターヘッダ室 15 に流出される。従って、低冷媒流量時にも各チューブ 2 の冷媒通路 10 にほぼ均等な量のガス相が流出される。また、インナーヘッダ室 14 の液相 A は、主に中間孔 18b および下方孔 18a より各アウターヘッダ室 15 に流出される。そして、上記したようにガス相 B がオーバーフローによってインナーヘッダ室 14 から流出されるため、液相 A はガス相 B の吹き寄せによる影響をほとんど受けることなく液位が均一となり、各チューブ 2 のアウターヘッダ室 15 に均等に分配される。以上より、冷媒の流動量によらずほぼ均等に冷媒を各冷媒通路 10 に分配でき、熱交換効率の向上を図ることができる。

#### 【0053】

この第 2 の実施の形態では、冷媒用孔 18a、18b、18c は、仕切壁 13 の 3 箇所の高さ位置に設けられ、インナーヘッダ室 14 内の最上点 b より下方位置で、且つ、インナーヘッダ室 14 の中心位置 O より上方に位置する上方孔 18c と、インナーヘッダ室 14 の中心位置 O とほぼ同一高さの中間孔 18b と、インナーヘッダ室 14 の中心位置 O より下方位置に位置する下方孔 18a とから構成されたので、下方孔 18a および中間孔 18b からは主に冷媒の液相 A が流出し、上方孔 18c からは主に冷媒のガス相 B が流出することになる。従って、液

相Aがガス相Bの動圧の影響をほとんど受けることがなく、各冷媒通路10への均一な分配に寄与する。

#### 【0054】

また、第2の実施の形態では、上方孔18cは、インナーヘッダ室14内の全体の断面積に対し、上方孔18cを交点とする水平線Hより上方に位置するインナーヘッダ室14内の断面積が3分の1程度になる位置に設定されたので、インナーヘッダ室14内に3分の1の体積のガス相Bが貯留されるため、オーバーフローによる安定したガス相Bの流出が期待できる。

#### 【0055】

さらに、第2の実施の形態では、冷媒用孔18a、18b、18cは、インナーヘッダ室14の左右対称位置にそれぞれ設けられたので、インナーヘッダ室14の左右位置から冷媒の液相Aおよびガス相Bをそれぞれ流出できるため、インナーヘッダ室14内から冷媒の液相Aおよびガス相Bをスムーズに流出できる。また、インナーヘッダ室14内とアウターヘッダ室15内の左右位置で圧力格差が発生することを防止できる。

#### 【0056】

(変形例)

図13(a)～(c)は、上記した第1の実施の形態の変形例を示し、図13(a)はチューブ2の傾斜角が-20度に設置された場合の要部内面図、図13(b)はチューブ2の傾斜角が0度に設置された場合の要部内面図、図13(c)はチューブ2の傾斜角が+20度に設置されている場合の要部内面図である。

#### 【0057】

図13(a)、(b)、(c)に示すように、チューブ2の傾斜角度に合わせて3箇所の冷媒用孔18a、18b、18cの設置位置が変更され、冷媒用孔18a、18b、18cは液位に対して左右対称位置に配置されている。

#### 【0058】

このように構成すれば、熱交換器の設置角度にかかわらず、インナーヘッダ室14に同じ量の液相Aを貯留できる。

#### 【0059】

また、上記した第 2 の実施の形態の場合にも略同様に構成すれば、熱交換器の設置角度にかかわらず、インナーヘッダ室 1 4 に同じ量のガス相 B を貯留できる。

#### 【0 0 6 0】

なお、上記した各実施の形態では、冷媒用孔 1 8 a、1 8 b、1 8 c が 3 箇所の高さ位置に設けられているが、少なくとも 2 箇所の高さ位置に設ければ良い。上記第各実施の形態では、3 箇所の高さ位置で計 6 個の冷媒用孔が設けられているが、4 箇所以上の高さ位置で計 8 個以上が好ましい。このように構成すれば、液相 A の吐出用として 2 個が、ガス相 B の吐出用として 6 個以上が確保され、冷媒の液相 A とガス相 B の比率に対応させることができるためである。

#### 【0 0 6 1】

なお、前記各実施の形態では、インナーヘッダ室 1 4 の断面形状は、ほぼ楕円状であるが、断面形状がどのような形状でも良く、円状、矩形、三角であっても良い。

#### 【0 0 6 2】

なお、前記各実施の形態では、チューブ 2 内の冷媒通路 1 0 が U 字形状であったが、冷媒通路 1 0 の形状はストレート形状であっても、その以外の形状であっても本発明が適用できることはもちろんである。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を示す蒸発器の正面図である。

##### 【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態を示す蒸発器の要部断面図である。

##### 【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態を示すチューブプレートの内面図である。

##### 【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態を示すチューブプレートの入口ヘッダ室部分の拡大斜視図である。

##### 【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態を示すチューブプレートの入口ヘッダ室部分の拡大内面図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態を示す図 3 の A - A 線断面図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施の形態を示す図 3 の B - B 線断面図である。

【図 8】

本発明の第 1 の実施の形態を示し、(a) ~ (d) は入口ヘッダ室の作成手順を説明する各工程図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態を示す蒸発器の正面図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施の形態を示す蒸発器の要部断面図である。

【図 1 1】

本発明の第 2 の実施の形態を示すチューブプレートの内面図である。

【図 1 2】

本発明の第 2 の実施の形態を示すチューブプレートの入口ヘッダ室部分の拡大内面図である。

【図 1 3】

本発明の第 1 の実施の形態の変形例を示し、(a) はチューブの傾斜角が - 2 0 度に設置された場合の要部内面図、(b) はチューブの傾斜角が 0 度に設置された場合の要部内面図、(c) はチューブの傾斜角が + 2 0 度に設置されている場合の要部内面図である。

【図 1 4】

従来例を示す熱交換器の斜視図である。

【図 1 5】

従来例を示す蒸発器の要部断面図である。

【図 1 6】

従来例を示すチューブプレートの内面図である。

## 【図 1 7】

従来例を示すチューブプレートの入口ヘッダ室部分の拡大内面図である。

## 【図 1 8】

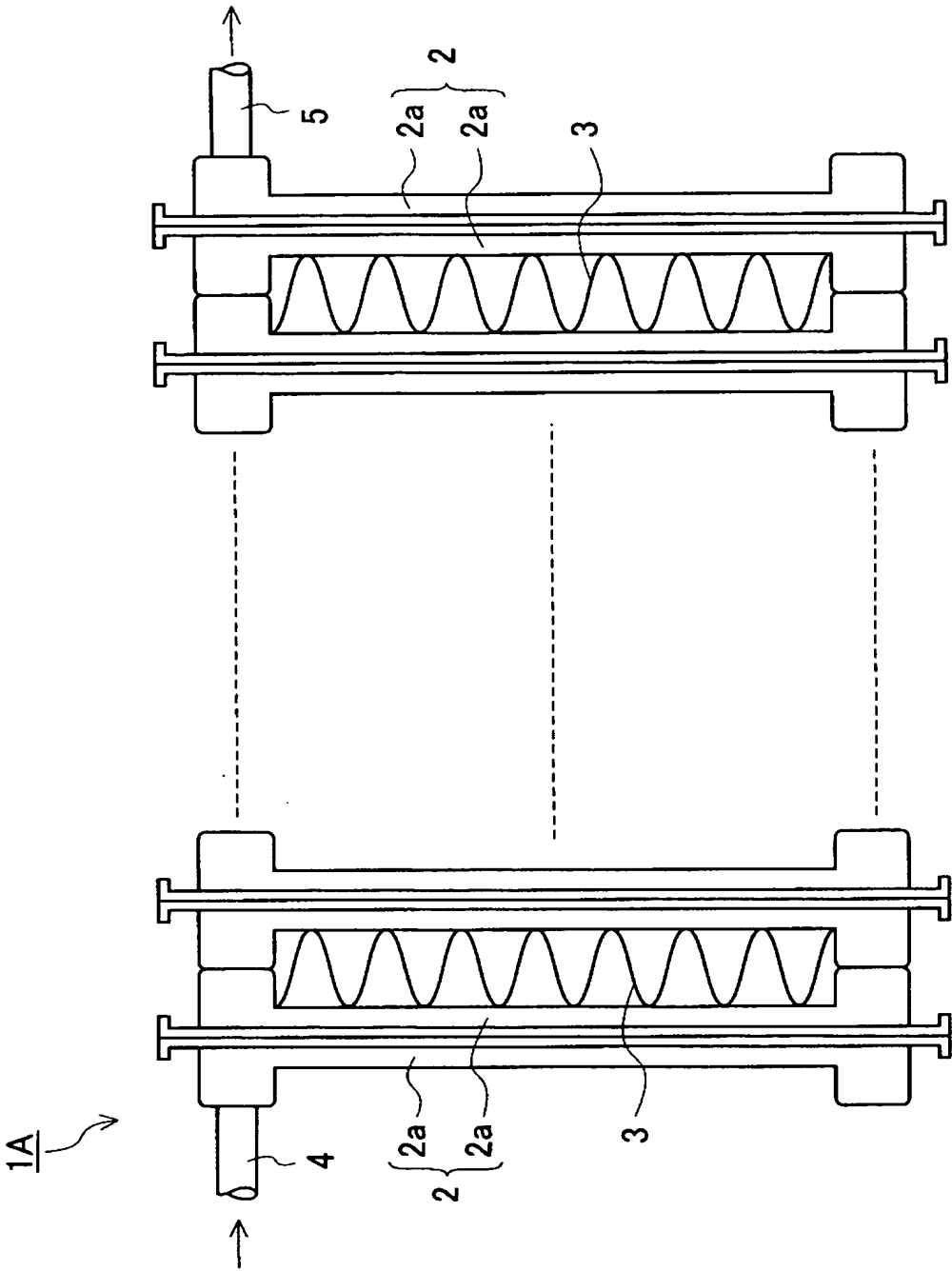
図 1 7 の C - C 線断面図である。

## 【符号の説明】

- 1 A、1 B 蒸発器
- 2 チューブ
- 4 冷媒入口パイプ
- 5 冷媒出口パイプ
- 1 0 冷媒通路
- 1 1 入口ヘッダ室
- 1 2 出口ヘッダ室
- 1 3 仕切壁
- 1 4 インナーヘッダ室
- 1 5 アウターヘッダ室
- 1 7 ヘッダ入口タンク室
- 1 8 a 下方孔（冷媒用孔）
- 1 8 b 中間孔（冷媒用孔）
- 1 8 c 上方孔（冷媒用孔）
- a 最下点
- b 最上点
- O 中心位置
- H 水平線

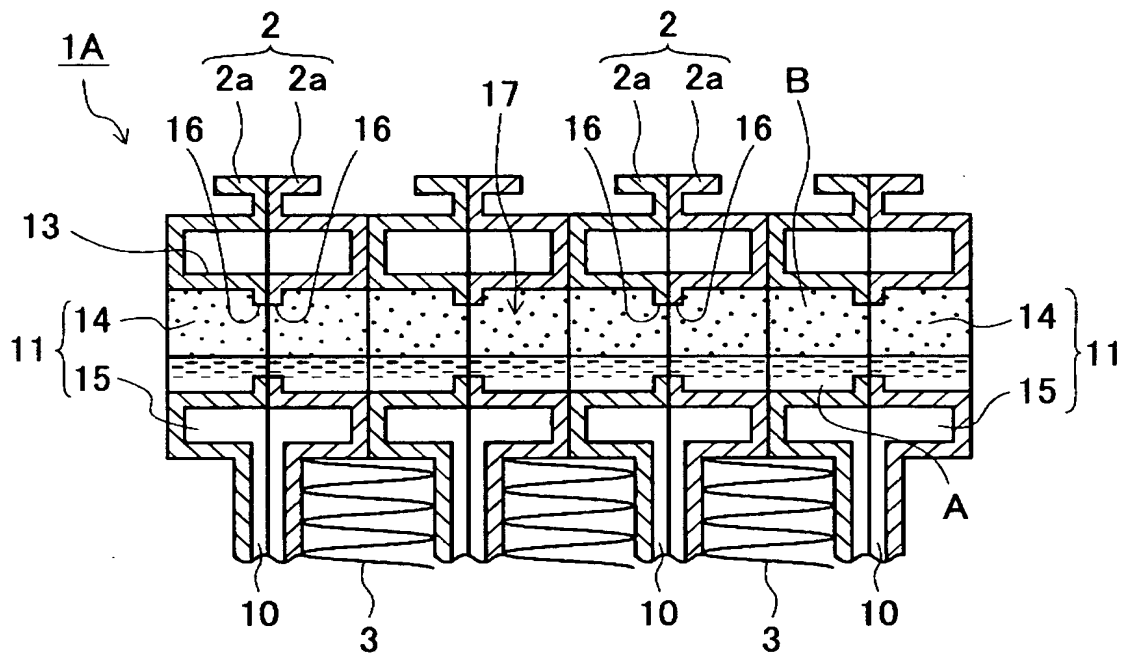
【書類名】 図面

【図 1】

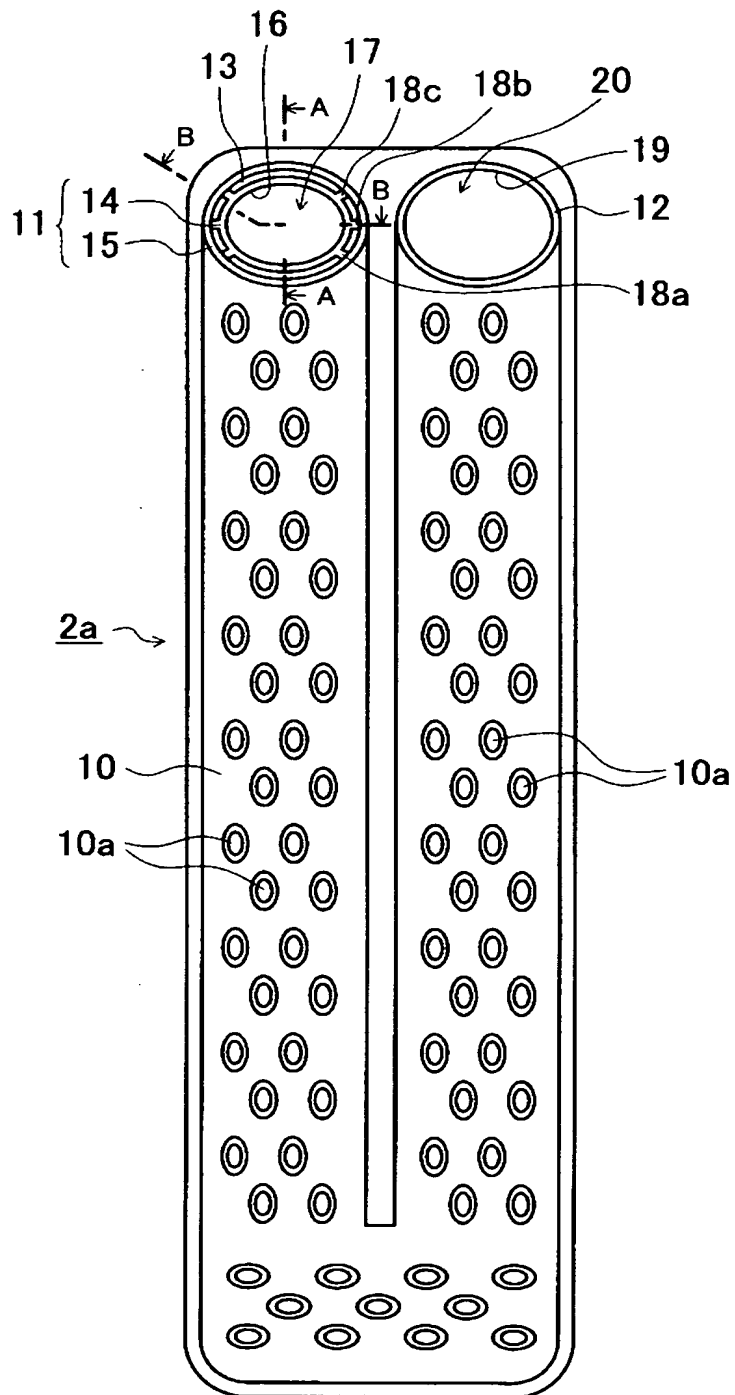




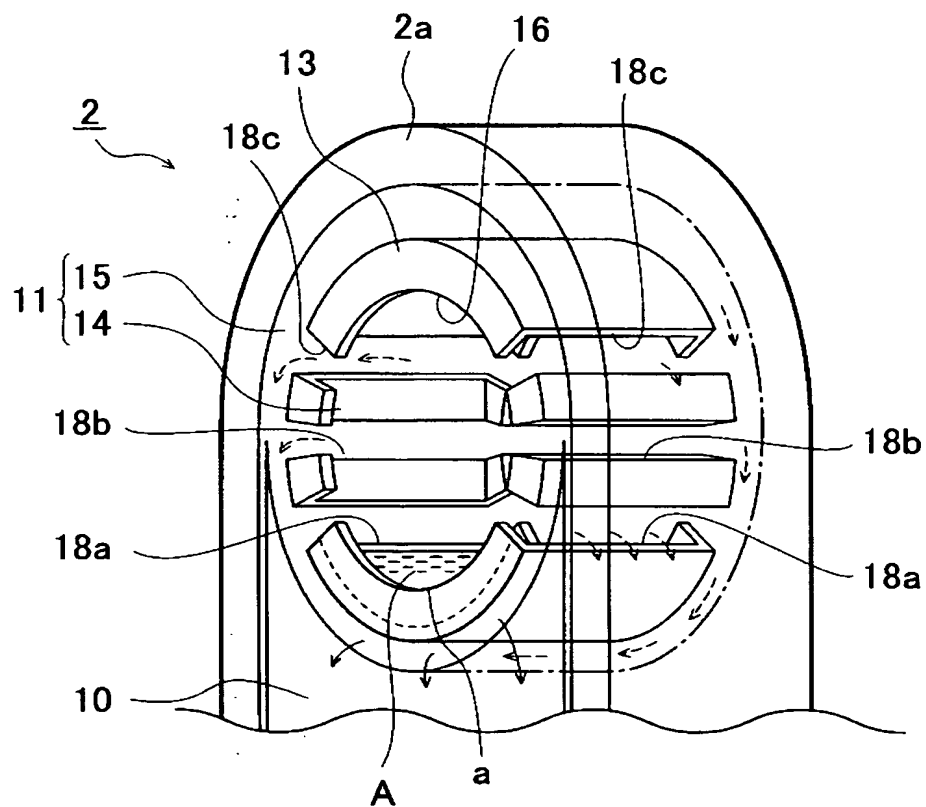
【図 2】



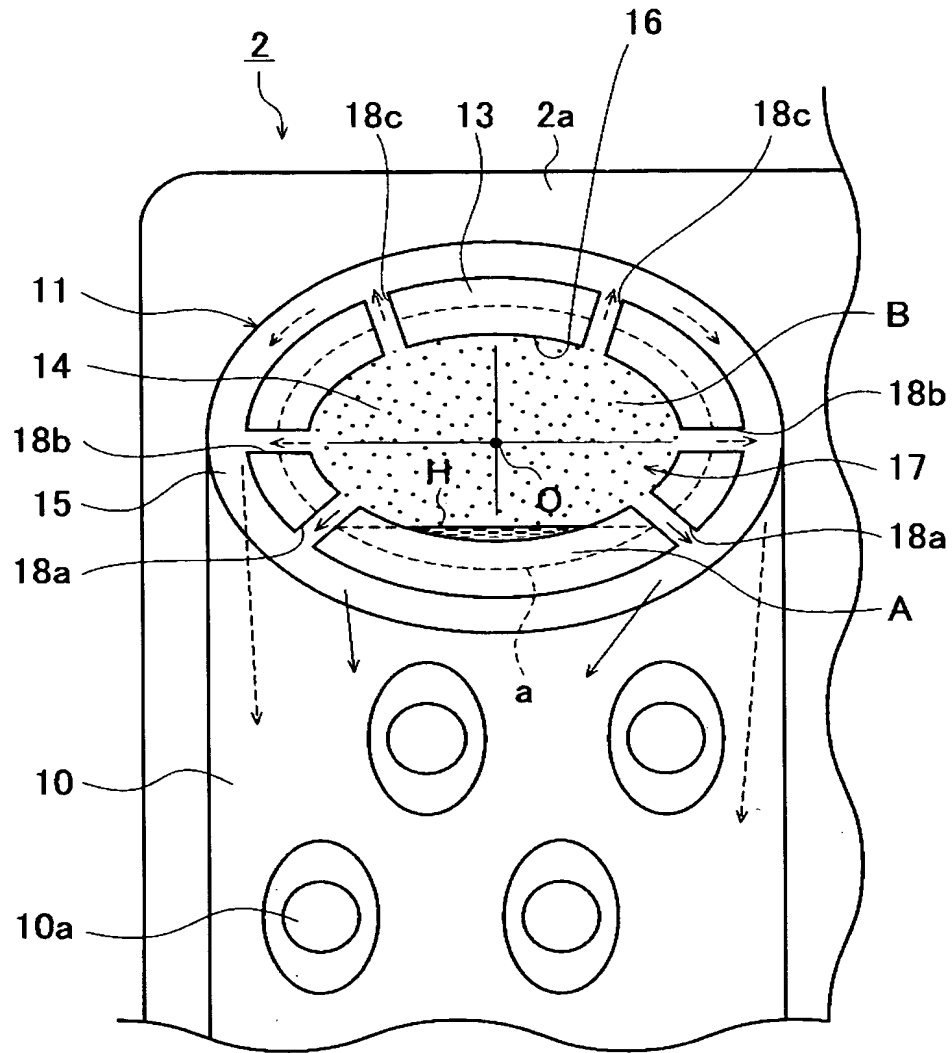
【図 3】



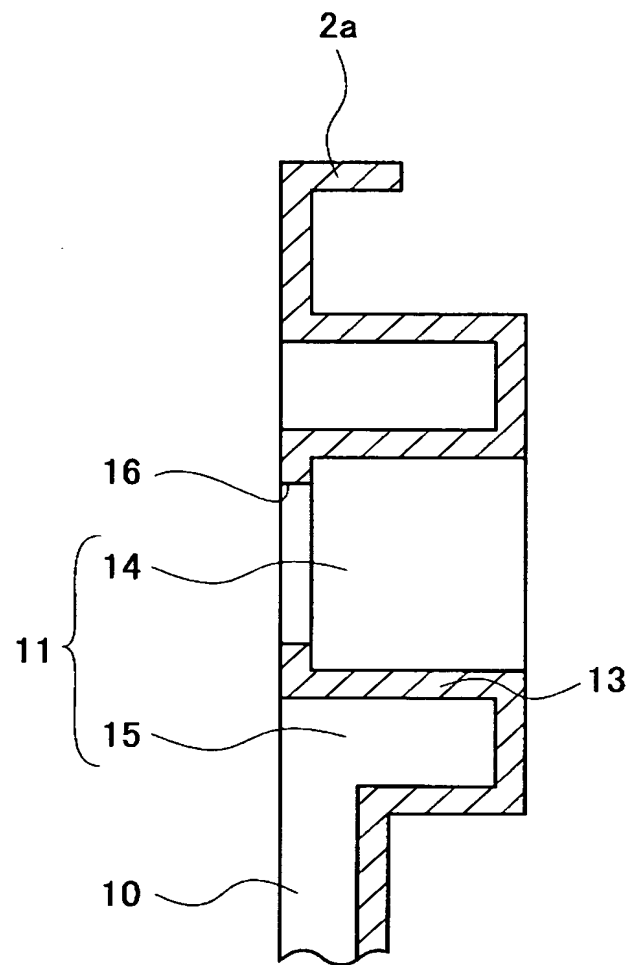
【図 4】



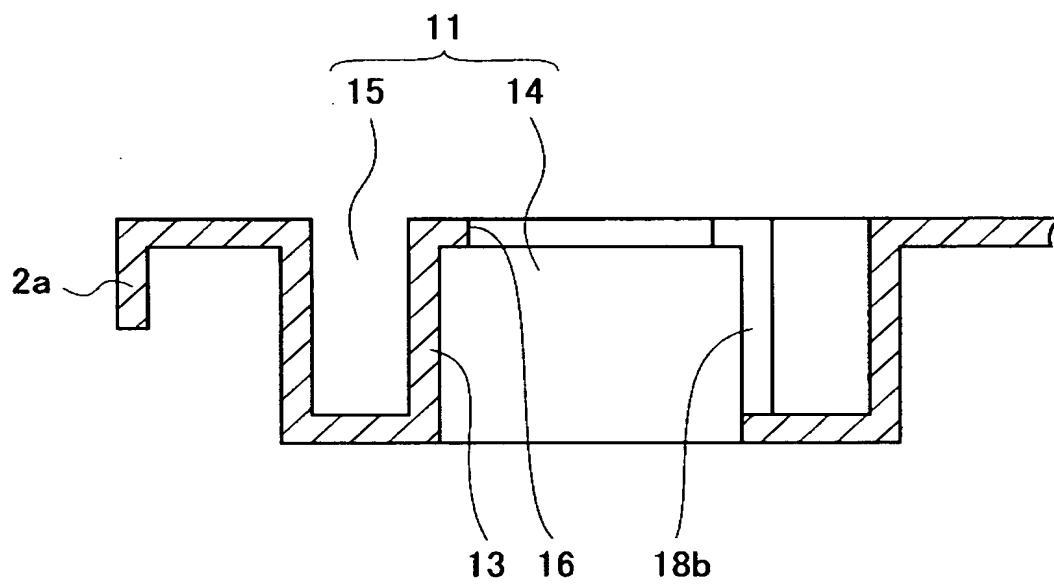
【図 5】



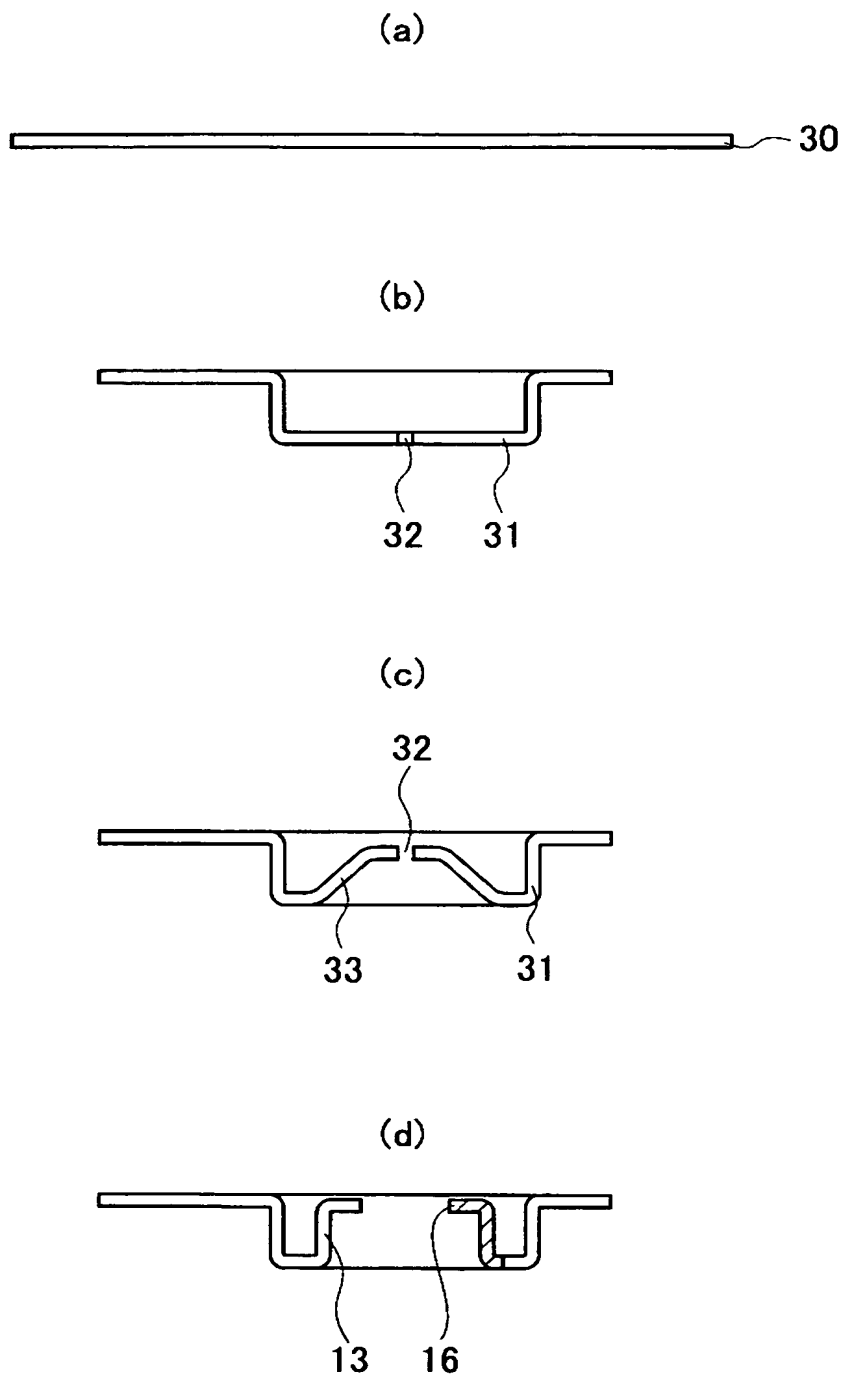
【図 6】



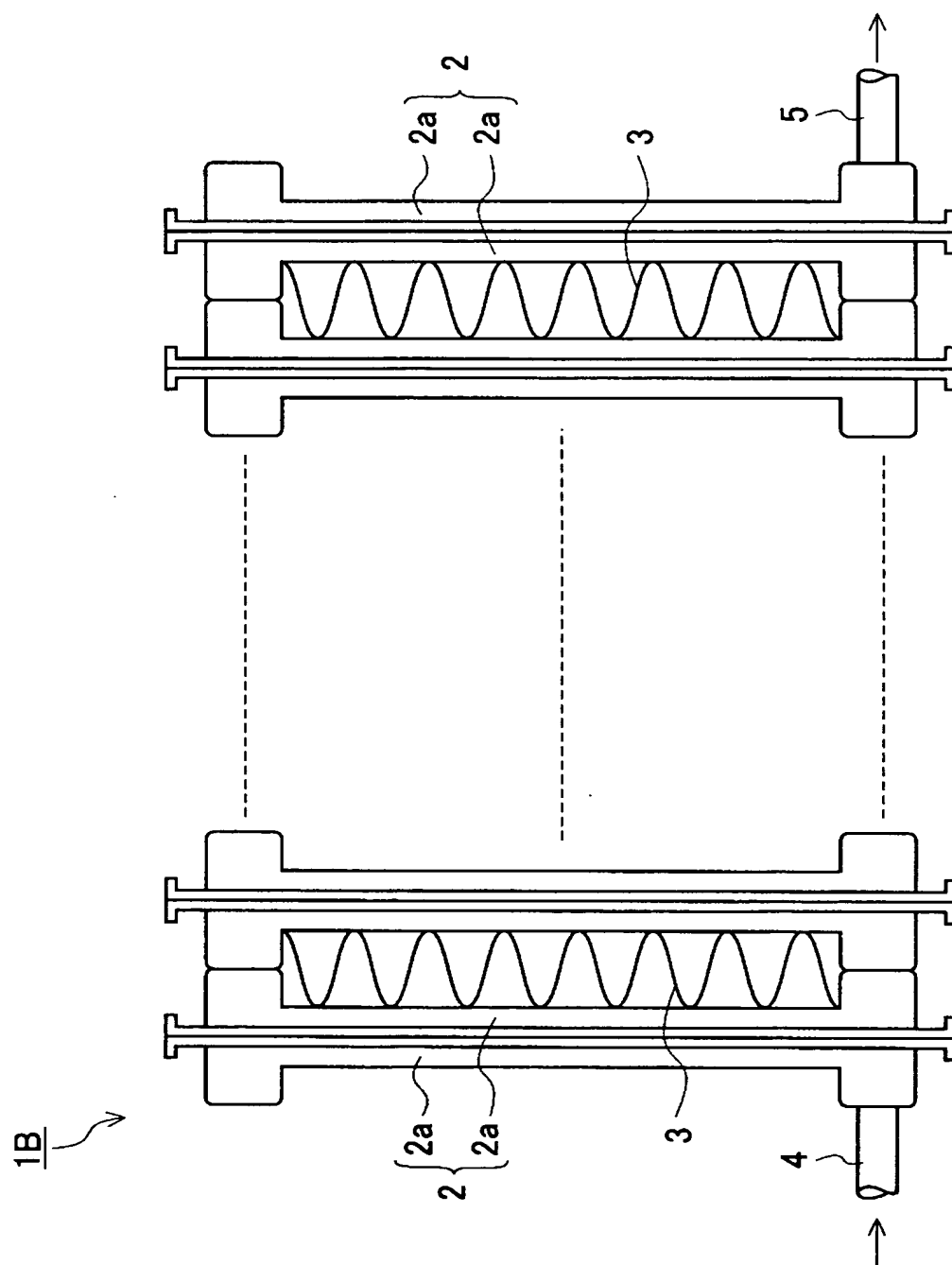
【図 7】



【図 8】

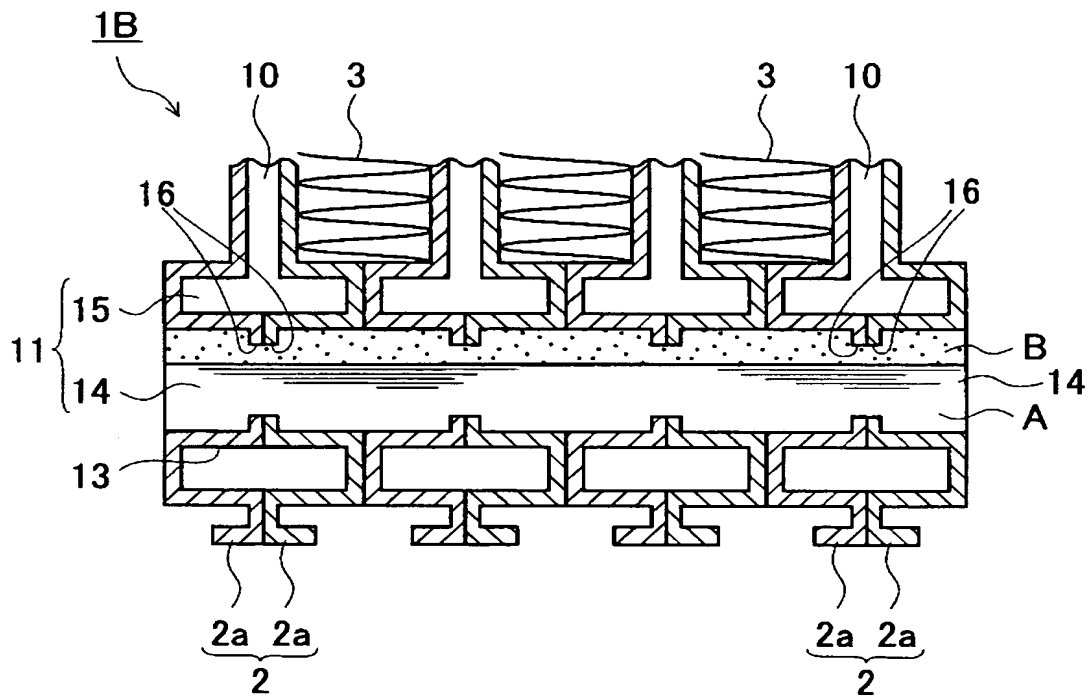


【図 9】

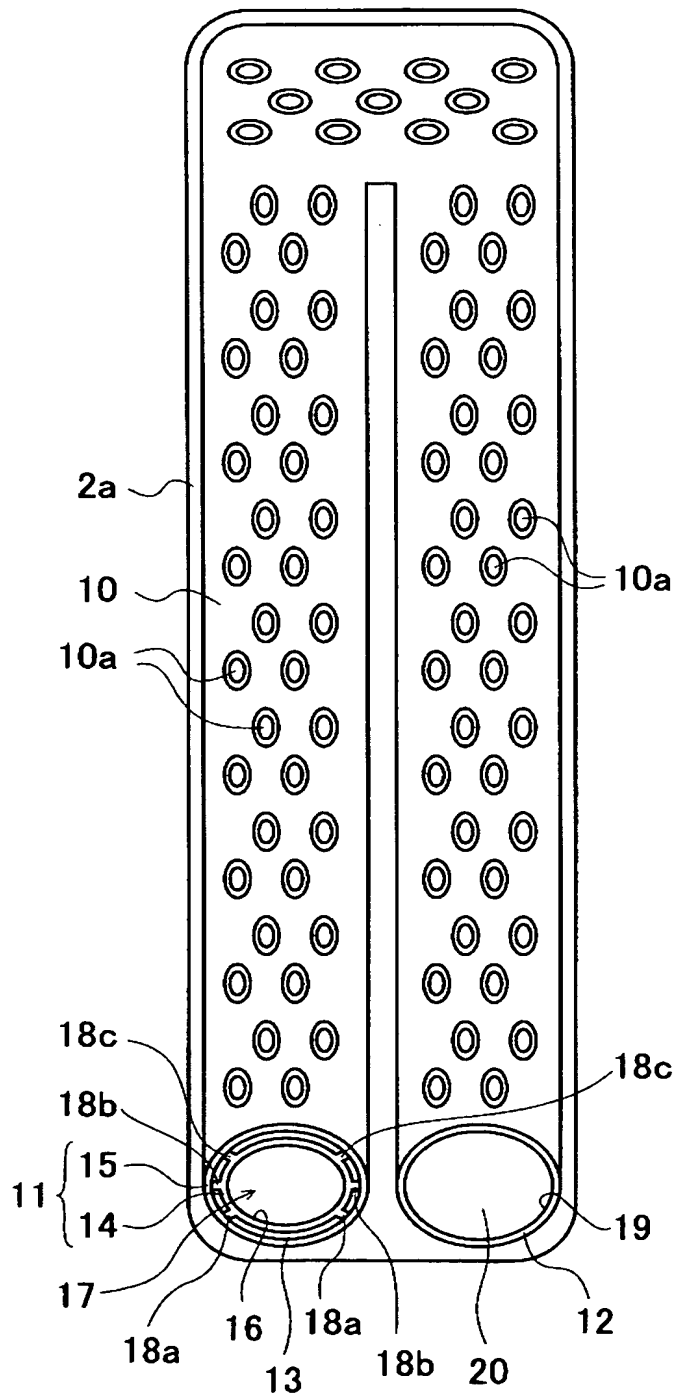




【図 10】

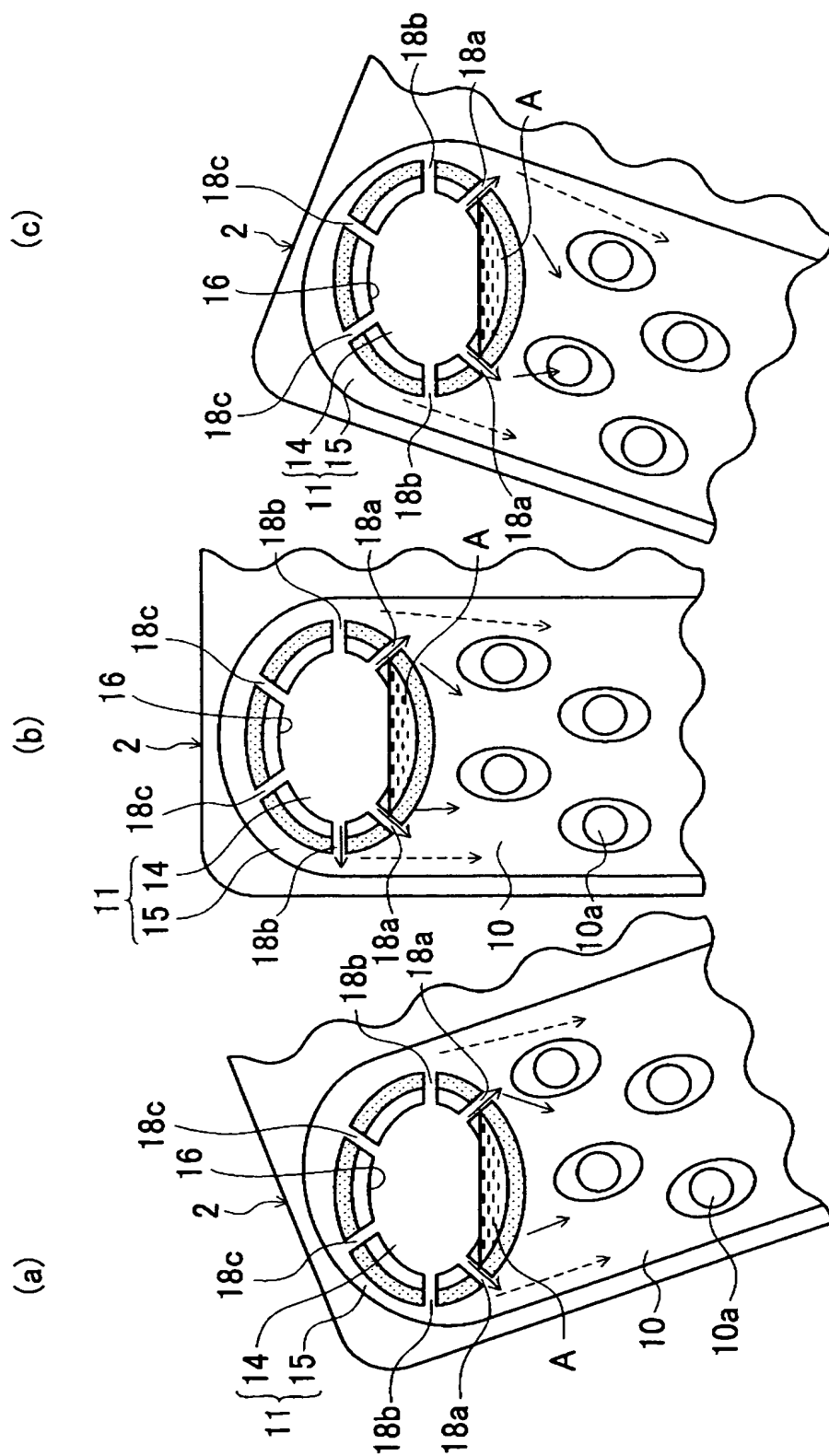


【図 11】

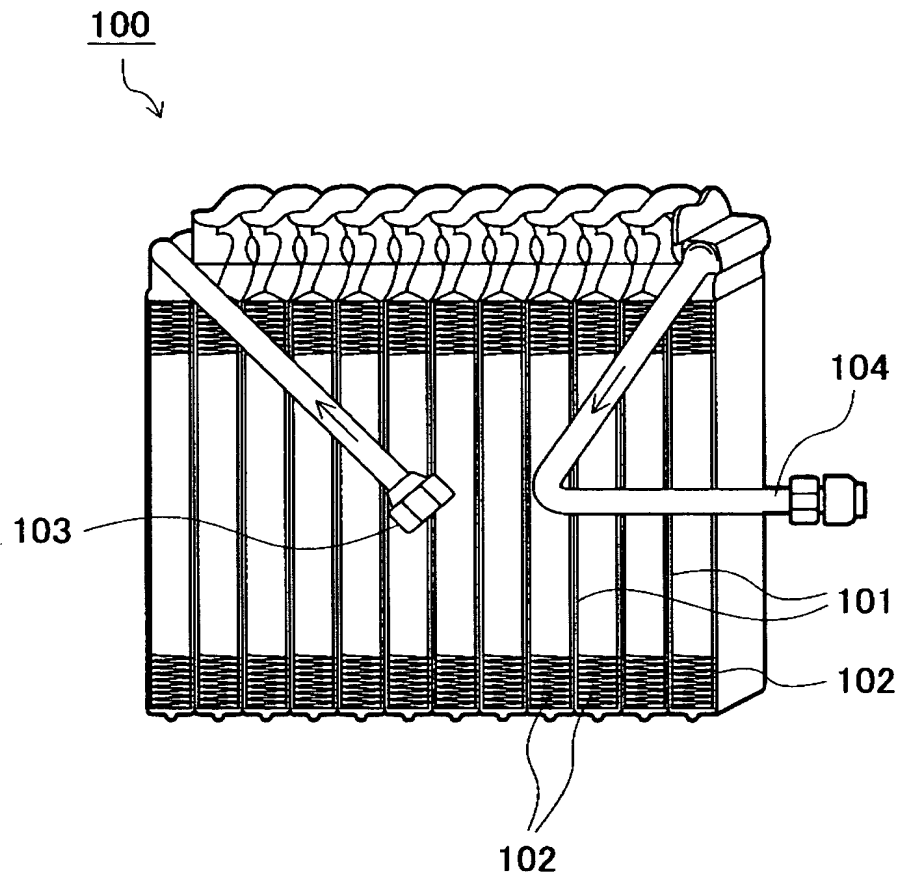




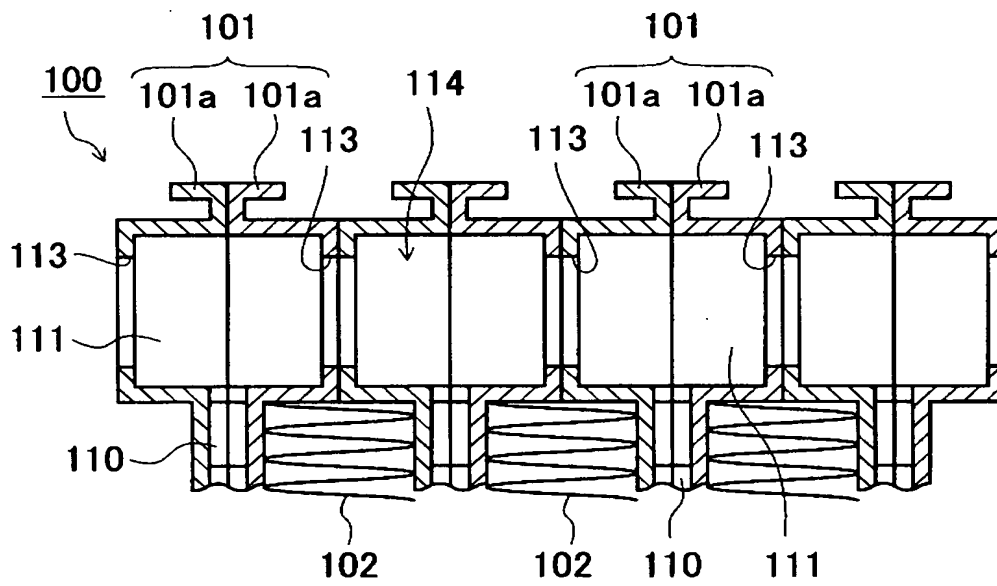
【図 13】



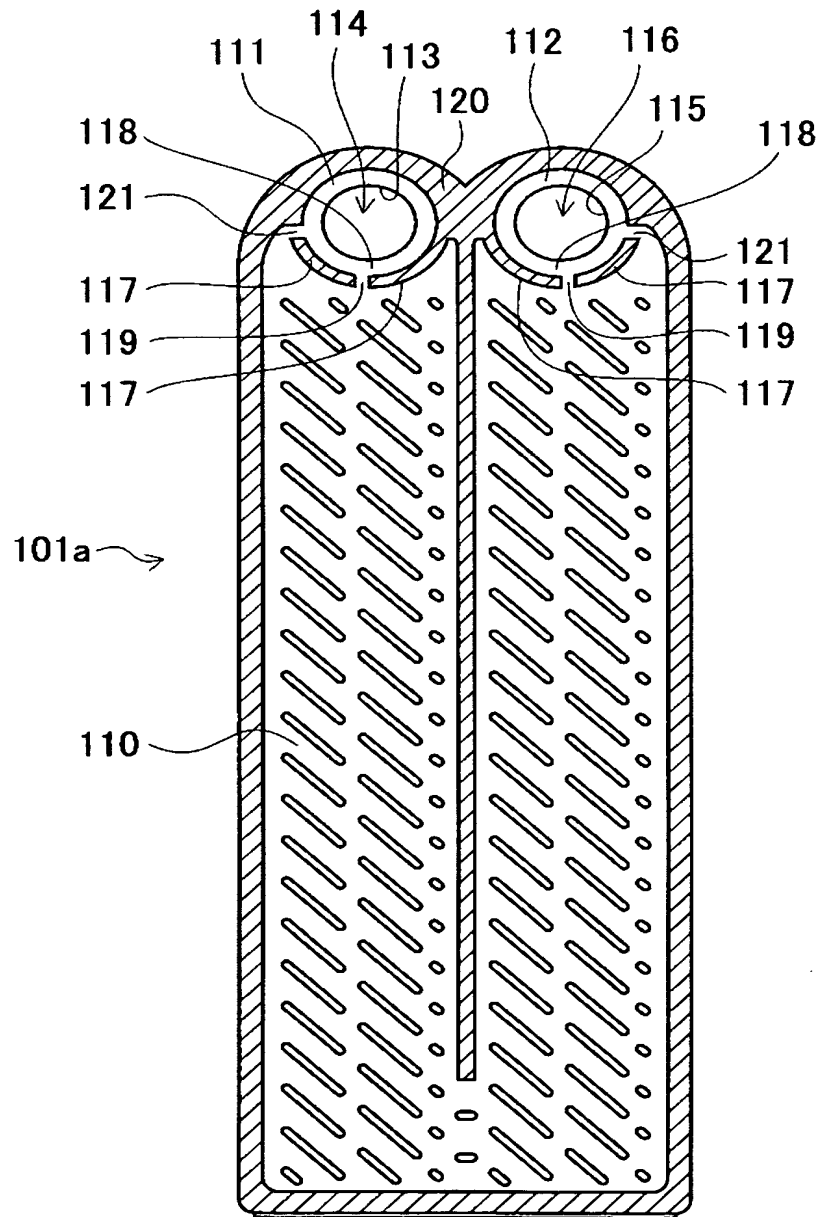
【図 14】



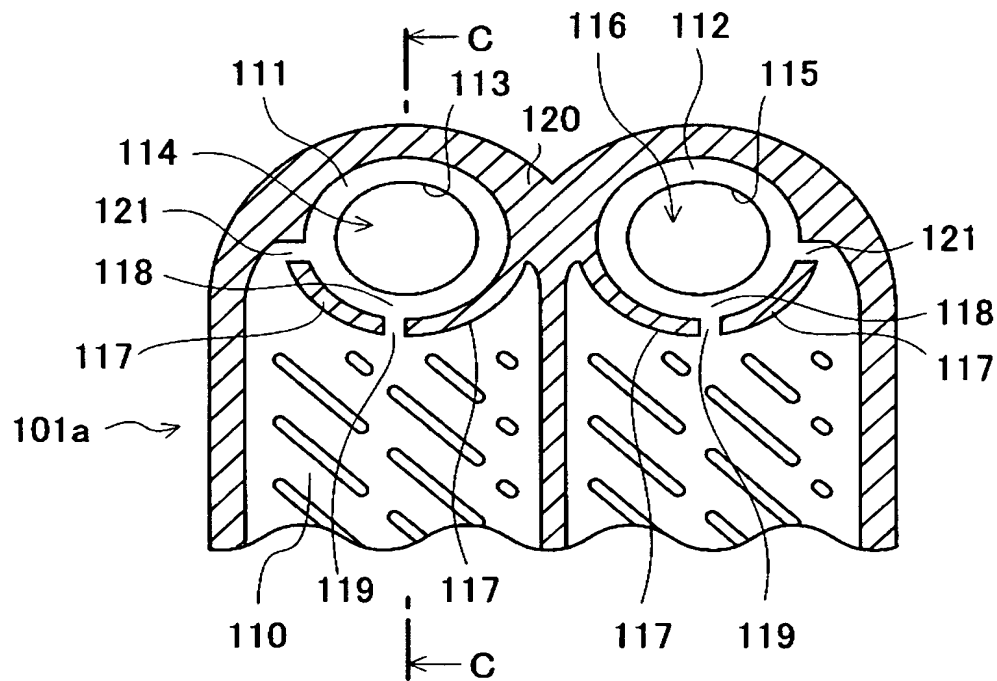
【図 15】



【図 16】

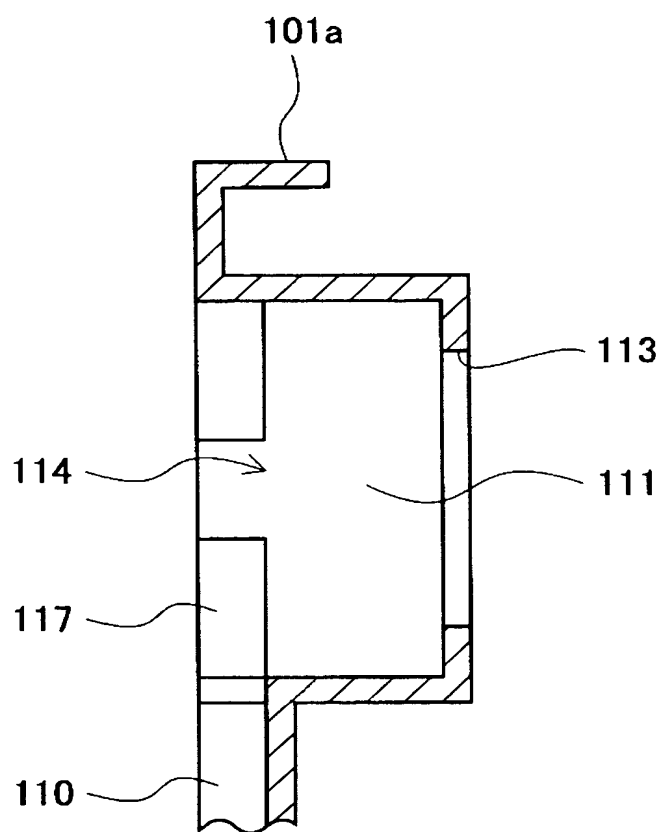


【図 17】





【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷媒の流動量によらずほぼ均等に冷媒を各冷媒通路に分配でき、熱交換効率の向上を図ることができる蒸発器を提供する。

【解決手段】 積層された複数のチューブ 2 を備え、各チューブ 2 内に冷媒通路 1 0 とこの冷媒通路 1 0 の一端側に連通された入口ヘッダ室 1 1 と冷媒通路 1 0 の他端側に連通された出口ヘッダ室とが設けられ、入口ヘッダ室 1 1 が冷媒通路 1 0 の上方位置に配置された蒸発器 1 A において、入口ヘッダ室 1 1 が仕切壁 1 3 によってインナーヘッダ室 1 4 とこの外周に配置され、冷媒通路 1 0 に連通するアウターヘッダ室 1 5 とに仕切られ、隣接するチューブ 2 のインナーヘッダ室 1 4 間がそれぞれ連通され、インナーヘッダ室 1 4 の集合によってヘッダ入口タンク室が形成され、仕切壁 1 3 にはインナーヘッダ室 1 4 の最下点 a より上方位置で、3 箇所の高さ位置に冷媒用孔 1 8 a、1 8 b、1 8 c が設けられた。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 1 1 4 2 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 7 6 5 ]

1. 変更年月日	2 0 0 0 年 4 月 5 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都中野区南台 5 丁目 2 4 番 1 5 号
氏 名	カルソニックカンセイ株式会社